

[成果情報名] 子実用とうもろこしの機械収穫乾燥体系

[要約] コーンヘッドを装着した普通コンバインを用いて子実水分約 30%から収穫できる。作業能率は 1.3ha/h、燃料消費量は 28.6L/h である。容量 14 立米の遠赤外線乾燥機による乾減率は 0.6%/h である。

[キーワード] 普通コンバイン、コーンヘッド、米麦用循環型乾燥機、所要熱量、負担面積

[代表連絡先]電話 0123-89-2287

[研究所名] 道総研中央農業試験場・生産研究部・生産システムグループ

[背景・ねらい]

子実用とうもろこしが水田転換畑における麦、大豆に続く第 3 の輪作作物として期待されている。高効率な収穫・乾燥体系を確立し、導入を促進することを目的にコーンヘッドを装着した普通コンバインによる収穫と現行の米麦用循環式乾燥機によって高効率な収穫・乾燥体系を確立する。

[成果の内容・特徴]

1. コーンヘッドを装着した普通コンバインの作業速度 5km/h、扱ぎ胴回転数 360～370rpm、コンケープ間隙 26mm～32mm の条件では、損失量 1%以下で子実水分 23～30%のとうもろこし子実を収穫できる（表 1）。標準作業体系をダンプトラックに収穫物をバラ積みし、運搬する体系をとり、その体系における待機時間を除いた作業能率は 1.3ha/h、燃料消費量は 28.6L/h である（表 2）。
2. 現有の米麦用循環式乾燥機の構造を変更することなく、とうもろこし子実の乾燥が可能である。10 月下旬から 11 月上旬において乾燥機容積充填率 36～42%、平均送風温度は 30℃の条件で子実水分 29.8～29.0%の原料を乾燥したとき、乾減率は 1.0～1.1%/h である（表 3）。また、容積充填率 95～97%、子実水分 22.6～25.1%の原料を 15%に乾燥したときの乾燥時間は 15～18 時間、乾減率は 0.6%/h である。水 1kg を除去するための消費エネルギーは乾燥機容積充填率 42%で 6.54MJ/kg、95%で 5.52MJ/kg である。
3. 収穫作業工程の燃料消費量は子実水分の影響は小さく、41～42 (L/h) である（表 4）。面積当たりの燃料消費量は 22.6～23.5L/ha である。収穫工程の所要熱量は 0.86～0.89GJ/ha、原料子実水分 23～25%の乾燥工程の所要熱量は 5.23～6.65GJ/ha である。収穫と乾燥工程の合計は 6.12～7.51GJ/ha で乾燥に 85～89%を費やす。
4. 道央部の転換畑地帯の実態に合わせ、作業シミュレーションを行うと、容量 14 立米の遠赤外線乾燥機 3 台使用で、1 回の収穫・乾燥に 2 日間、2.7ha 分を処理できる。米の仕上げ乾燥に乾燥機を使用するため、10 月 16 日を収穫の早限とし、最低気温が 0℃以下になる直前の 11 月 9 日を収穫の晩限とする条件で、月別作業可能日数率（札幌）から算出した収穫可能日数は 15 日間となる。この間、7 回の収穫乾燥を処理でき、負担面積は 19ha となる。収穫機をフル稼働させる条件では乾燥機 12 台を用いることで、1 日 7.2ha、15 日間の稼働で 108ha の収穫が見込まれる（データ省略）。

[普及のための参考情報]

1. 普及対象は道央部の転換畑を有する水田作経営である。
2. 普及地域は道央部の水田転換畑地帯である。
3. コーンヘッドの適応コンバインはヘッド動力用油圧カプラが装備している機種に限られる。
4. 乾燥機付属の水分計は使用できないので、別途、静電容量式水分計を用意する。

[具体的データ]

表 1 収穫精度

試験No.		1	2	3	4	5	6	7	8	9
試験条件	子実水分 (%)	30.2	30.2	30.2	30.2	29.3	25.1	25.1	25.1	25.1
	作業速度 (km/h)	4.8	5.2	5.1	5.2	5.1	5.3	5.4	5.3	5.4
	扱ぎ胴回転数 (rpm)	370	370	370	370	370	360	360	360	360
	コンケーブ間隙 (mm)	32	30	28	26	26	32	30	28	26
	ファン回転数 (rpm)	1300	1300	1300	1300	1300	1350	1350	1350	1350
	平均刈り高さ (cm)	15	14	18	15	18	9	12	8	13
流量	穀粒 (t/h)	27.6	32.8	26.6	26.6	26.7	26.0	19.1	25.3	29.0
	総流量 (t/h)	34.8	43.3	34.7	40.1	38.1	36.4	33.0	25.5	33.0
穀粒損失 内訳 (%)	刈取口 ①	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0
	脱穀選別部 ②	0.6	0.6	0.3	0.3	0.3	0.6	1.1	0.2	0.5
	総損失 ①+②	0.6	0.6	0.9	0.3	0.3	0.6	1.1	0.8	0.5

*試験No. 1～5は平成21年の試験、No. 6～9は平成22年の試験結果

表 2 収穫作業能率

収穫物 運搬法	面積 (ha)	作業幅 (m)	作業 速度 (km/h)	全作業 時間 (h)	作業の内訳 (%)					作業 能率 (ha/h)	燃 料 消費量 (L/h)
					収穫	旋回	排出	移動	待機		
トラック バラ積み	1.43	4.5	5.4	1.13	51	13	20	11	5	1.26	28.6
					54	14	20	12		1.32	
スチール コンテナ	1.13	4.5	5.8	1.02	41	8	27	16	8	1.11	25.2
					44	8	30	18		1.20	

*各収穫物運搬法の下段は待機時間を除いた値

表 3 乾燥試験

容 積 充填率 (%)	水 分 始→終 (%)	正味乾 燥時間 (h)	外気 温度 (℃)	外気 湿度 (%)	送風 温度 (℃)	穀温 (℃)	投入量 (kg)	排出量 (kg)	平均 乾減率 (%/h)	風量比 (m ³ /s・t)	容積重 (g/L)
36	29.8→16.0	12.0	8.0	51	29.7	24.8	3590	3000	1.2	1.2	690→755
42	29.0→14.5	14.3	4.9	70	30.4	26.3	4090	3390	1.0	0.8	677→743
97	25.1→14.5	18.0	7.6	74	34.7	27.4	9700	8480	0.6	0.3	705→768
95	22.6→14.3	14.9	10.5	68	38.5	32.1	9660	8715	0.6	0.3	711→768

表 4 所要熱量

収穫子 実水分 (%)	各作業の燃料消費量 (L/h)					燃 料 消費量 (L/ha)	収 穫 所要熱量 (GJ/ha)	乾 燥 所要熱量 (GJ/ha)	総所要 熱 量 (GJ/DM t)	
	収穫	旋回	排出	移動	待機					
25.1	42.2	27.2	5.8	17.9	5.9	22.6	0.86	6.65*	7.51*	1.04*
22.6	41.0	31.8	5.8	30.0	4.6	23.5	0.89	5.23	6.12	0.71

*推定値

(稲野一郎)

[その他]

予算区分：受託研究（民間）

研究期間：2009～2010年度

研究担当者：稲野一郎、石井耕太、木村義彰

平成 23 年度北海道農業試験会議（成績会議）における課題名及び区分

「子実用とうもろこしの機械収穫乾燥体系」（指導参考）